

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 39 586.1 ✓
Anmeldetag: 28. August 2002 ✓
Anmelder/Inhaber: Heribert Schmid, 82194 Gröbenzell/DE
Bezeichnung: Zahnmedizinisches Behandlungssystem
Priorität: 18.03.2002 DE 102 11 960.0
IPC: A 61 C 19/00 ✓

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 22. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Klostermeyer

BEST AVAILABLE COPY

TBK

TIEDTKE - BÜHLING - KINNE & PARTNER (GmbH)



TBK-Patent POB 20 19 18 80019 München

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Reinhard Kinne
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann
Dipl.-Ing. Klaus Grams
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov
Dipl.-Ing. Matthias Grill
Dipl.-Ing. Alexander Kühn
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen
Dipl.-Ing. Stefan Klingele
Dipl.-Chem. Stefan Bühling
Dipl.-Ing. Ronald Roth
Dipl.-Ing. Jürgen Faller

28. August 2002
DE 35727

Heribert SCHMID
82194 Gröbenzell, Deutschland

'Zahnmedizinisches Behandlungssystem'

Dresdner Bank München Kto. 3939 844 BLZ 700 800 00
Deutsche Bank München Kto. 286 1060 BLZ 700 700 10
Postbank München Kto. 67043 804 BLZ 700 100 80
Da-Hchi-Kangyo Bank Düsseldorf Kto. 8104233007 BLZ 300 207 00
Sanwa Bank Düsseldorf Kto. 500 047 BLZ 301 307 00

Telefon: +49 89 544690
Telefax (G3): +49 89 532611
Telefax (G3+G4): +49 89 5329095
E-Mail: postoffice@tbk-patent.de
Internet: <http://www.tbk-patent.de>
Ravariarino 4-6, 80336 München

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Magazin insbesondere zur
5 Aufnahme von medizinischen Werkzeugen und eine Vorrichtung zur
Aufnahme des Magazins.

Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein
medizinisches Werkzeug sowie eine Vorrichtung zur Aufnahme des
10 Werkzeugs.

Ausserdem betrifft die vorliegende Erfindung ein System, das
zusätzlich ein Bereitstellungsgerät bzw. ein Behandlungsgerät
aufweist.

15 Elektrisch angetriebene Bohrer werden insbesondere in der
Zahnmedizin zur Zahnbehandlung als sogenannte medizinische Endo-
Werkzeuge eingesetzt. Dabei wird der Bohrer von einem
Elektromotor angetrieben, wobei der Bohrer beispielsweise in
20 einem zahnmedizinischen Handstück eines Behandlungsgerätes
gelagert ist.

Nach einem Stand der Technik, wie er z.B. in der Druckschrift DE
198 20 639 A1 offenbart ist, wird der Bohrer durch einen
Schrittmotor angetrieben. Mit einer geeigneten
Steuerungseinrichtung für den Schrittmotor kann eine zulässige
Drehmomentbelastungsgrenze und/oder ein zulässiger
Drehzahlbereich des jeweils eingesetzten Bohrers überwacht und
gesteuert werden. Die Steuerung wird über die anliegende
30 Stromstärke und die Drehfeldfrequenz durchgeführt.

Umfangreiche Experimente erbrachten das Ergebnis, dass mit einem
Schrittmotor als Antrieb für derzeit bekannte Endo-Werkzeuge
deren Abbrechen im praktischen Einsatz verhindert wird. Hierbei
35 macht man sich den Effekt des „außer Tritt Fallens“ von
Schrittmotoren zunutze, der maximal ein Blockieren des Motors

bei Überlastung bewirkt. Der regelungstechnische Aufwand bleibt dabei äußerst gering und beschränkt sich im wesentlichen auf das Einstellen der Stromstärke und der Impulsgebung für den Schrittmotor.

5

In anderen Worten ausgedrückt, ermöglicht diese Entwicklung den erweiterten Einsatz elektrischer Antriebe auf Werkzeuge mit geringer Bruchlast bei einer erheblichen Verringerung der Gefahr eines Abbrechens des Werkzeugs. Damit wird die Möglichkeit

10 eröffnet, ein Werkzeug mehrmals zu verwenden. Es hat sich nunmehr herausgestellt, dass die von der Erfinderin zwischenzeitlich ermittelten Bruchbelastungsgrenzen für Endo-Werkzeuge bzw. Endo-Bohrer mit zunehmender Einsatzdauer Veränderungen unterworfen sind. Im Rahmen von Versuchen konnte

15 somit analytisch für einige Endo-Werkzeuge eine Maximal-Verwendungsdauer ermittelt werden, innerhalb der die Bruchwahrscheinlichkeit gering und die Schneidfähigkeit der Werkzeuge ausreichend ist. Bei Überschreiten dieser Maximal-Verwendungsdauer zeigten sich vermehrt Brüche in Folge von

20 Materialermüdung sowie eine erhebliche Verschlechterung des erzielten Schnittbildes.

Um somit die Leistungsfähigkeit sowie das Sicherheitspotential des von der Erfinderin neu entwickelten Antriebskonzeptes voll ausnützen zu können, ist eine möglichst genaue Kenntnis über den Zustand des verwendeten Werkzeugs erforderlich, um in jedem Fall ein Abbrechen, nicht etwa in Folge eines unsachgemäßen Antriebs (Überlastung), sondern in Folge einer Materialermüdung bei zu langem Einsatz zu verhindern. Ausserdem ist es notwendig, die

30 Information über den Zustand eines Werkzeugs dem Anwender möglichst einfach und sicher zur Verfügung zu stellen.

Wie in einem weiteren Stand der Technik gemäß DE 198 20 640 A1 offenbart ist, wird ein Magazin für unterschiedliche Werkzeuge

35 vorbereitet, in dem die Werkzeuge nummeriert oder anderweitig codiert gebunkert sind. Dabei können für verschiedene

medizinische Behandlungsarten Magazine mit verschiedenartigen Bohrern vorbereitet werden, die in vorbestimmten Reihenfolgen in dem Magazin eingesetzt sind. Die Reihenfolge und Art der Bohrer sowie Betriebsparameter der einzelnen Bohrer können dabei in
5 einen Computer eines Bereitstellungsgerätes eingegeben und dort verwaltet werden. Dabei kann das Bereitstellungsgerät auch aus einem PC bestehen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein System zur
10 Identifizierung und Überwachung eines medizinischen Werkzeugs zu schaffen, mit dem die Sicherheit einer medizinischen Behandlung bei gleichzeitiger Vereinfachung der Anwendung erhöht werden kann.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein medizinisches Werkzeug und/oder ein Magazin mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 14 bzw. ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 27 gelöst.

20 Erfindungsgemäß weist ein Magazin zur Aufnahme von zumindest einem medizinischen Werkzeug Codierungen auf, die unter Berücksichtigung von Gebrauchsinformationen zum Werkzeug veränderbar sind. Dadurch sind die Informationen, die das Werkzeug betreffen, am Magazin und somit in direkter Nähe zum Werkzeug verfügbar. Eine Verwechslung wird damit ausgeschlossen. Ausserdem wird beim Transport des Magazins die Information mitgeführt. Die Codierung kann auf jede Art vorgenommen werden, solange die erfindungsgemäße Erkennbarkeit und Veränderbarkeit sichergestellt ist. Dabei kann beim Einsatz von mehreren
30 Werkzeugen jedem Werkzeug, das von dem Magazin aufgenommen ist, bzw. der Position des Werkzeugs eine einzelne, eigenständige Codierung zugeordnet sein.

Es ist besonders vorteilhaft, dass das medizinische Werkzeug
35 Codierungen aufweist, die unter Berücksichtigung von

Gebrauchsinformationen zum Werkzeug veränderbar sind. Damit liegen die Informationen direkt am Werkzeug vor.

5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Magazin Fixcodierungen auf, die zur Identifizierung eines bestimmten Magazins und/oder eines bestimmten medizinischen Werkzeugs geeignet sind. Damit wird weiter sichergestellt, dass eine Verwechslung von Magazinen und/oder von medizinischen Werkzeugen auftritt. Gleichzeitig kann ein Datensatz direkt
10 einem Magazin zugeordnet werden.

Es ist besonders vorteilhaft, dass das medizinische Werkzeug Fixcodierungen aufweist, die zur Identifizierung eines bestimmten medizinischen Werkzeugs und/oder eines bestimmten
15 Magazins geeignet sind. Dadurch kann durch die Informationen am Werkzeug die Verwechslung von Magazinen und/oder medizinischen Werkzeugen vermieden werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die
20 Codierungen und/oder Fixcodierungen in zumindest einem Transponder als Datenträgerelement speicherbar, der an dem Magazin fest angebracht ist. Dadurch kann verhindert werden, dass der Transponder als Datenträgerelement von dem Magazin
getrennt wird, wodurch eine Zuordnung von denselben erschwert
werden kann.

Es ist besonders vorteilhaft, dass der Transponder an dem medizinischen Werkzeug fest angebracht ist. Dadurch kann verhindert werden, dass der Transponder als Datenträgerelement
30 von dem medizinischen Werkzeug getrennt wird, wodurch deren Zuordnung erschwert werden kann.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Transponder einstückig mit dem medizinischen Werkzeug
35 ausgebildet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Transponder an einen Absatz des medizinischen Werkzeugs in Anlage bringbar. Dadurch wird die Bewegung des Transponders in die axiale Richtung des Werkzeugs beschränkt. Außerdem ist der
5 Transponder durch eine auf das medizinische Werkzeug aufsteckbare Hülse in Anlage an dem Absatz gehalten. Damit wird die Bewegung des Transponders in axiale Richtung weitgehend unmöglich..

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform haben der Schaft des medizinischen Werkzeugs, der Transponder und die Hülse im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser. Dadurch kann das medizinische Werkzeug so gestaltet werden, dass es sich nicht wesentlich von einem medizinischen Werkzeug ohne den
15 Transponder unterscheidet und mit Vorrichtungen nach dem Stand der Technik verwendbar sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Transponder an das medizinische Werkzeug aufsteckbar und/oder
20 von diesem abnehmbar ausgebildet. Dadurch kann der Transponder ausgetauscht werden und damit weiterverwendet werden, wenn die Lebensdauergrenze des medizinischen Werkzeugs erreicht ist.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Transponder an einem Umfang des medizinischen Werkzeugs vorgesehen. Das medizinische Werkzeug kann ein rotationssymmetrisches Element sein. Mit einem am Umfang des Werkzeugs vorgesehenen Transponder kann der Außendurchmesser des betriebsbereiten Werkzeugs minimiert werden. Außerdem können
30 erweiterte Funktionen der Einlesung und/Auslesung der Informationen des Transponders ermöglicht werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfassen die Gebrauchsinformationen die Position des Werkzeugs an dem
35 Magazin, eine werkzeugspezifische zulässige akkumulierte Belastung des Werkzeugs, eine akkumulierte Teilbelastung des

Werkzeugs und/oder die Anzahl der gefahrenen Sterilisationszyklen für das Werkzeug. Damit können Informationen bereitgestellt werden, die die Betriebssicherheit und die Anwendung bei der Behandlung verbessern. Die

5 Gebrauchsinformationen können auch Art, Aufbau, Einsatzparameter und andere den Bohrer bzw. das medizinische Werkzeug selbst betreffende Informationen sowie die Anzahl der zulässigen und/oder bisher gefahrenen Behandlungszyklen umfassen.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Werkzeug ein zahnmedizinischer Bohrer, vorzugsweise ein Endo-Bohrer.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Magazin

15 mit einer Abdeckung abdeckbar, die vorzugsweise zumindest teilweise durchsichtig ist und gegenüber einer Sterilisierung beispielsweise mittels Autoklavieren widerstandsfähig ist. Damit können auch im gelagerten Zustand des Magazins, insbesondere wenn die Abdeckung aufgesetzt ist, die Anordnung der Bohrer und

20 die Bohrer selbst sightgeprüft werden. Die Abdeckung ist dafür vorzugsweise zumindest an der Oberseite durchsichtig.

Vorzugsweise ist das medizinische Werkzeug mit dem Transponder oder das Magazin mit dem Transponder bzw. der Codierung und dem Werkzeug vorzugsweise durch Autoklavieren sterilisierbar. Dadurch wird sichergestellt, dass der Sterilisationsbetrieb wie üblich

möglich bleibt. Die Codierung bzw. der Transponder ist somit zumindest gegenüber den Bedingungen beim Autoklavieren widerstandsfähig.

30 Erfindungsgemäß weist eine Vorrichtung zur Aufnahme eines medizinischen Werkzeugs und/oder eines Magazins mit zumindest einem medizinischen Werkzeug eine Einrichtung zum Erkennen von Codierungen des medizinischen Werkzeugs und/oder des Magazins

35 und zum Verändern der Codierungen unter Berücksichtigung von Gebrauchsinformationen zum Werkzeug auf. Mit dieser Vorrichtung

können die Codierungen gleichsam sowohl auf den aktuellen Stand bezüglich der Gebrauchsinformationen der Bohrer gebracht werden als auch erkannt bzw. eingelesen werden.

- 5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Einrichtung der Vorrichtung Fixcodierungen des medizinischen Werkzeugs und/oder des Magazins erkennen, die zur Identifizierung eines bestimmten medizinischen Werkzeugs bzw. Magazins geeignet sind. Dadurch wird eine Verwechslung der Magazine bzw. der medizinischen Werkzeuge vermieden und kann ein Datensatz einem Magazin bzw. einem medizinischen Werkzeug zugeordnet werden.

- 15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Einrichtung der Vorrichtung Codierungen und/oder Fixcodierungen erkennen, die in zumindest einem an dem medizinischen Werkzeug oder an dem Magazin fest angebrachten Transponder als Datenträgerelement speicherbar sind.

- 20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfassen die Gebrauchsinformationen die Position des Werkzeugs an dem Magazin, eine werkzeugspezifische maximale Belastungsakkumulation und/oder eine Teilbelastungsakkumulation des Werkzeugs. Zusätzlich oder ersetzend ist auch eine Selbsterklärung der Position des Bohrers an dem Magazin vorgesehen. Dabei sind Markierungen in der Gestalt von Ziffern, Buchstaben, Farben oder anderen Unterscheidungsmerkmalen an den Positionen der Bohrer angebracht, die den Bohrern einfach zuzuordnen sind. Vorzugsweise sind Farbmarkierungen an den
- 30 Löchern des Magazins angebracht, die Farbmarkierungen des Bohrers entsprechen.

- Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ein Behandlungsgerät zur Steuerung und zum Antrieb
- 35 des medizinischen Werkzeugs auf, wobei das Werkzeug ein zahnmedizinischer Bohrer, vorzugsweise ein Endo-Bohrer ist.

Ausserdem ist die Vorrichtung zur Datenübertragung mit dem Behandlungsgerät verbunden. Damit können u.a. Daten, die sich auf den Gebrauch eines Werkzeugs beziehen, zwischen dem Behandlungsgerät und dem Transponder des Magazins und/oder des medizinischen Werkzeugs übertragen werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Datenübertragungseinrichtung die Datenübertragung zwischen zwei voneinander trennbaren Elementen des Behandlungsgeräts kontaktlos bewirkt. Die Datenübertragung zwischen beispielsweise einem Winkelstück und einem Handstück kann damit ermöglicht werden, die zweckmäßig voneinander trennbar sind, um die Konfiguration an die Behandlung anzupassen.

Insbesondere kann die Datenübertragung durch eine elektrische Steckverbindung verwirklicht werden. Diese Art der Übertragung ist besonders einfach und sicher.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform überträgt die Datenübertragungseinrichtung die Daten induktiv. Eine induktive Datenübertragung kann einfach und sicher mit bekannten Techniken bewerkstelligt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Datenübertragungseinrichtung an jedem der zwei voneinander trennbaren Elementen eine Induktionsspule auf. Induktionsspulen ermöglichen die kontaktlose Datenübertragung, sind zudem kostengünstig und können versiegelt werden, so dass sich keine zusätzliche Empfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen ergibt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfassen die voneinander trennbaren Elemente des Behandlungsgeräts ein Handstück und ein Winkelstück.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung an dem Handstück angeordnet. Damit können Daten des

Transponders an dem medizinischen Werkzeug und/oder an dem Magazin durch Handhabung des Winkelstücks verarbeitet bzw. übertragen oder eingelesen/geschrieben werden.

- 5 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ein Bereitstellungsgerät zur Bereitstellung und Auswahl des Magazins und/oder der Einzusetzenden Bohrer bzw. des medizinischen Werkzeugs (Bohrertypen) auf, wobei die Vorrichtung zur Datenübertragung mit dem Bereitstellungsgerät verbunden ist.
- 10 Damit wird ein Datenaustausch zwischen dem Magazin bzw. dem medizinischen Werkzeug und einem Bereitstellungsgerät ermöglicht, das beispielsweise in einem Computer Daten zur Behandlung und zu den einzusetzenden Werkzeugen enthält.
- 15 Des weiteren ist erfindungsgemäß ein System vorgesehen, das aus einem medizinischen Werkzeug und/oder einem Magazin und einer Vorrichtung besteht. Dabei kann auch das Behandlungsgerät ein Teil des Systems sein. Ausserdem kann das System des weiteren mit einem Bereitstellungsgerät versehen sein. Damit kann ein
- 20 aufeinander abgestimmtes System bereitgestellt werden, das die Betriebssicherheit erhöht und die Anwendung vereinfacht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 stellt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Magazins dar.

- 30 Fig. 2 stellt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Systems mit dem Magazin gemäß Fig. 1 und Vorrichtungen zum Erkennen und Verändern der Codierungen des Magazins dar, die zur Datenübertragung mit einem Behandlungsgerät und einem Bereitstellungsgerät verbunden werden können.

Fig. 3 zeigt ein medizinisches Werkzeug, das mit einem ringförmigen Transponder versehen ist, als ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung

5 Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem eine Datenübertragungseinrichtung und eine Vorrichtung zum Einlesen/Schreiben von Daten an einer Handstück-Winkelstück-Kombination vorgesehen sind.

10 Fig. 5 stellt ein weiteres Ausführungsbeispiel des medizinischen Werkzeugs mit dem Transponder gemäß der Erfindung dar.

Zunächst wird unter Bezugnahme von Fig. 1 das erfindungsgemäße Magazin gemäß einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Das

15 Magazin 1 besteht aus einem standfähigen Körper, an dessen Oberseite Löcher 3i vorgesehen sind. Die Innendurchmesser der Löcher 3i sind so gewählt, dass Bohrer 4i mit der Spitze voran in die Löcher eingeführt und so in dem Magazin aufbewahrt werden können.

20 Wahlweise kann das Magazin auch so gestaltet sein, dass die Bohrer mit dem Schaft aufgenommen werden und die Spitzen am oberen Ende des Magazins herausstehen.

Das Magazin trägt an einer Seite eine Identifikationsbezeichnung ID, mit der jedes Magazin als Unikat kenntlich gemacht wird.

Ausserdem ist an jedem einzelnen Loch 3i an der Oberseite ebenfalls sichtbar eine Unterscheidungsmarkierung 5i angebracht, so dass jedes einzelne Loch von den anderen Löchern
30 unterscheidbar ist. Diese Unterscheidungsmarkierungen können verschiedene Farben, Ziffern, Buchstaben oder andere Zeichen umfassen.

Desweiteren ist an dem Körper 1 des Magazins zumindest ein
35 Transponder 2 angebracht. Der Transponder 2 ist fest an dem Körper 1 des Magazins angebracht. Der Transponder 2 weist ein

Datenspeicherelement auf, das Daten enthält, die unveränderlich und/oder veränderlich sind. Die unveränderlichen Daten bzw. die Fixcodierungen in dem Datenspeicherelement betreffen beispielsweise die Identifikationsbezeichnung des Magazins.

5 Diese wird beispielsweise bei der Herstellung des Magazins 1 mit dem Transponder 2 einmalig festgelegt. Dabei muss die sichtbare Identifikationsbezeichnung nicht zwingend der gespeicherten Bezeichnung des Magazins entsprechen. Die veränderlichen Daten ...
10 in dem Datenspeicherelement beinhalten Informationen bezüglich der in dem Magazin aufbewahrten Bohrer. Im folgenden wird zur Erklärung der die Bohrer betreffenden Informationen unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher auf die Vorgehensweise bei der Verwendung der Bohrer eingegangen.

15 Fig. 2 stellt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Systems mit dem Magazin gemäß Fig. 1 und Vorrichtungen zum Erkennen und Verändern der Codierungen des Magazins dar, die zur Datenübertragung mit einem Behandlungsgerät und einem Bereitstellungsgerät verbunden sind.

20 Zur Vorbereitung eines Magazins 1 wird dieses vorzugsweise mit verschiedenartigen Bohrern 4i für eine bestimmte Behandlungsprozedur bestückt. Dabei kann die Bestückung und die Reihenfolge der Bohrer für das Magazin 1 einem Programm unter Eingabe der ausgewählten Behandlungsprozedur in ein rechnergestütztes Bereitstellungsgerät P entnommen werden. Die Bohrer werden entweder manuell entsprechend den Angaben des Programms in das Magazin an die vorgegebenen Positionen eingesetzt oder es wird ein bereits vorbereitetes Magazin
30 bereitgestellt, das den Vorgaben entspricht. Über eine Vorrichtung 7 werden die Daten bezüglich der Bohrer auf das Datenspeicherelement übertragen. Dazu wird das Magazin 1 mit dem Transponder 2 in die Nähe der Vorrichtung 7 gebracht und dadurch die Informationen zwischen der Vorrichtung 7 und dem Transponder
35 2 ausgetauscht. Damit ist das Magazin 1 bereit zur Verwendung

bei der Behandlung. Dazu wird das Magazin an einem Behandlungsgerät B bereitgestellt.

Das Datenspeicherelement des Transponders 2 enthält zu diesem Zeitpunkt neben der Identifikationsbezeichnung Informationen bezüglich der Art und Position einzelner Bohrer, der bisherigen akkumulierten Belastung jedes einzelnen Bohrers. Die akkumulierte Belastung eines Bohrers umfasst dabei die Dauer und Art der Belastung des Bohrers, der ein Bohrer bis zum aktuellen Zeitpunkt ausgesetzt wurde. Die Belastung kann beispielsweise theoretisch aus Werten für gefahrene Umdrehungszahlen, Drehmoment, Betriebsdauer und der Anzahl der Sterilisationszyklen ermittelt werden. Ausserdem liegen zu einem Bohrer Informationen bezüglich der zulässigen akkumulierten Belastung vor, die bei der Behandlung nicht zu überschreiten ist.

Zu Beginn wählt der behandelnde Arzt an dem Behandlungsgerät die geplante Behandlungsprozedur aus. Die Daten in dem Datenspeicherelement eines Magazins werden daraufhin in das Behandlungsgerät eingelesen, wodurch dem Behandlungsgerät sowohl die ID des ausgewählten Magazins als auch die Daten bezüglich der Bohrer des Magazins zugänglich werden. Zum Einlesen der Informationen des Datenspeicherelements wird das Magazin in die Nähe der Vorrichtung 9 geführt.

Nachdem das Werkzeug, beispielsweise ein flexibler Spiralbohrer für eine Wurzelkanalaufbereitung, in das Handstück eingesetzt und der Rechner des Behandlungsgerätes über das verwendete Werkzeug informiert ist, beginnt der Arzt mit der Behandlung, in dem das Antriebsgerät angefahren wird. Mit Anfahren des Antriebsgeräts wertet der Rechner des Behandlungsgerätes fortlaufend beispielsweise die Betriebszeitdauer, die Stromhöhe als Ausgangswert zur Bestimmung der Belastungshöhe, die Drehzahl und/oder im Falle eines Schrittmotors die Anzahl von Takten als Referenzwert gefahrener Umdrehungen aus und speichert diese

Auswertung als zustandsspezifische Werte in einem Zwischenspeicher ab. Zusätzlich ist vorgesehen, dass die Behandlungszyklen und/oder die Sterilisationszyklen insbesondere für einen ausgewählten oder alle Bohrer gezählt und gespeichert werden.

Nach Beendigung der Behandlung schaltet der Arzt das Antriebsgerät ab oder gibt alternativ ein Beendigungssignal in das Behandlungsgerät ein, um diesem das Behandlungsende für dieses Werkzeug anzuzeigen. Der Rechner wertet nunmehr die gemessenen und abgespeicherten zustandsspezifischen Werte aus, welche ein Belastungsprofil für die vergangene Behandlung darstellen und errechnet hieraus eine akkumulierte theoretische Teilbelastung. Diese Teilbelastung wird nunmehr einer akkumulierten Gesamtbelastung aus ggf. vorhergehenden Behandlungen mit dem selben Werkzeug hinzu addiert, um somit die akkumulierte Gesamtbelastung für dieses Werkzeug zu aktualisieren. Diese Daten werden dann über die Vorrichtung 9 in das Speicherelement des Magazins 1 übertragen.

Das vom Arzt verwendete Werkzeug wird nach der Behandlung in den Behälter zurückgesteckt. Behälter und Werkzeuge werden anschließend gereinigt und einem Sterilisationsvorgang unterzogen. Es hat sich in Versuchen gezeigt, daß dieser Sterilisationsvorgang die Werkzeuge angreift und zu einer beschleunigten Materialalterung insbesondere einem Abstumpfen der Werkzeuge führt. Aus diesem Grunde wird auch die Anzahl der Sterilisationszyklen ausgewertet und in dem Speicherelement des Magazins abgelegt.

Das Behandlungssystem vergleicht nunmehr nach Aktualisieren der tatsächlichen zustandsspezifischen Werte, insbesondere der Gesamtzahl an Sterilisationszyklen sowie der Gesamtbelastung, diese Ist-Werte mit den maximal zulässigen, werkzeugspezifischen Werten für das verwendete Werkzeug und gibt bei Erreichen oder Überschreiten eines der Maximalwerte ein Warnsignal aus, welches

dem Arzt den notwendigen Austausch dieses Werkzeugs anzeigt. In diesem Fall wird der Arzt das Werkzeug nicht mehr im Behälter ablegen, sondern durch ein Neues ersetzen.

- 5 Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, wird in diesem Ausführungsbeispiel erst nach Beendigung einer Behandlung der Ist-Zustand des Werkzeugs ermittelt und mit dem maximal zulässigen Zustand verglichen. Es kann jedoch der Fall auftreten, daß bereits während einer Behandlung beispielsweise
- 10 die maximale Benutzungsdauer d.h. die vorbestimmte maximale Gesamtbelastungsmenge erreicht oder sogar überschritten wird. Um dieses Problem auf einfache Weise zu lösen, wird gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel bei der Bestimmung der maximalen Gesamtbelastungsmenge ein Sicherheitsfaktor mit eingerechnet,
- 15 der derart gewählt ist, daß im Rahmen einer durchschnittlichen Behandlung mit dem entsprechenden Werkzeug diese tatsächliche max. Belastungsmenge nicht erreicht werden kann.

Im folgenden wird ein weiteres Ausführungsbeispiel der

20 vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 3 und Fig. 4 beschrieben, das sich als besonders vorteilhaft erwiesen hat.

Fig. 3 zeigt ein medizinisches Werkzeug 4i, das mit einem Transponder 2 versehen ist. Das medizinische Werkzeug hat eine Behandlungsspitze 42 und einen Schaft 41. Das medizinische Werkzeug 4i wird über einen Absatz 43 an dem Schaft 41 angetrieben.

Fig. 4 zeigt ein medizinisches Behandlungsgerät, das ein

30 Winkelstück 30 und ein Handstück 20 umfaßt. Das Winkelstück 30 ist trennbar an dem Handstück 20 angebracht. An dem freien Ende des Winkelstücks 30 ist ein Werkzeugaufnahmekopf 31 angeordnet. Zwischen dem Winkelstück 30 und dem Handstück 20 ist eine Datenübertragungseinrichtung 10, 11 angeordnet. Diese

35 Datenübertragungseinrichtung umfasst eine Induktionsspule 10 an dem Winkelstück 30 und eine Induktionsspule 11 an dem Handstück

20. Die Induktionsspulen 10, 11 sind im Zusammengebauten Zustand von Winkelstück und Handstück angrenzend aneinander oder zumindest einander nah angeordnet.

5 An dem Werkzeugaufnahmekopf 31 ist das medizinische Werkzeug 4i einsteckbar. Damit kann das medizinische Werkzeug über den Absatz 43 in Eingriff mit einer Antriebseinheit gebracht werden, die in dem Winkelstück 30 vorgesehen ist.....

10 Außerdem ist an dem Werkzeugaufnahmekopf 31 eine Lese-/Schreibeinrichtung 32 für den Transponder 2 des medizinischen Werkzeugs 4i und/oder des Magazins 1 angeordnet. Diese Lese-/Schreibeinrichtung 32 entspricht dabei der Einrichtung zum Erkennen von Codierungen des Werkzeugs 4i und/oder des Magazins
15 1 und zum Verändern der Codierungen unter Berücksichtigung der Gebrauchsinformationen zum Werkzeug, die in dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel beschrieben ist.

Die Lese-/Schreibeinrichtung 32 ist über eine Verdrahtung 15 mit
20 der Induktionsspule 10 zum Datenaustausch verbunden, die in dem Handstück 30 vorgesehen ist.

Die Verdrahtung 15 mit den Induktionsspulen 10 und 11 dient als eine Datenleitung für die Vorrichtung zum Verändern und Erkennen von Codierungen an dem Magazin und/oder an dem medizinischen Werkzeug. Das Verändern und Erkennen der Codierungen kann also an der Lese-/Schreibeinrichtung 32 oder an der Vorrichtung in dem Handstück durchgeführt werden, indem ein medizinisches Werkzeug oder ein Magazin mit einem Transponder in die Nähe der
30 Lese-/Schreibeinrichtung oder die Vorrichtung beispielsweise in dem Handstück gebracht wird.

Die vorstehend definierten Gebrauchsinformationen zum medizinischen Werkzeug 4i neben weiteren Daten können über die
35 Lese-/Schreibeinrichtung 32 eingelesen/geschrieben werden. Die Datenübertragung verläuft dabei gemäß diesem Ausführungsbeispiel

über die Datenübertragungseinrichtung 10, 11, die Verdrahtung 15 und die Lese-/Schreibeinrichtung 32 an dem Werkzeugaufnahmekopf 31.

5 Die Lese-/Schreibeinrichtung 32 ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auch dazu geeignet, die Daten des Transponders 2 einzulesen/zu schreiben, der an dem Magazin 1 des ersten Ausführungsbeispiels angeordnet ist. ...

10 Das vorliegende Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel dahingehend, dass der Transponder 2 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel an dem medizinischen Werkzeug 4i angeordnet ist, wohingegen der Transponder 2 gemäß dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel an
15 dem Magazin 1 angeordnet ist. Es ist auch möglich, dass sowohl das Magazin 1 als auch das medizinische Werkzeug 4i mit einem Transponder 2 versehen sind.

Erfindungsgemäß können die Informationen der Transponder 2 an
20 dem Magazin und/oder an dem medizinischen Werkzeug durch die Lese-/Schreibeinrichtung 32 oder eine von dieser gesondert angeordneten Lese-/Schreibeinrichtung eingelesen/geschrieben werden.

Der Transponder 2 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht aus einem ringförmigen Element, das auf den äußeren Umfang des medizinischen Werkzeugs aufgesteckt werden kann. Eine Antenne zur Datenübertragung mit der Lese-/Schreibeinrichtung kann in dem Transponder 2 integriert sein.

30 Gemäß dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Transponder auf einem verringerten Durchmesser des Schafts des Bohrers aufgeschoben. Eine axiale Seitenfläche des Transponders ist in Anlage mit einem Absatz 45 gebracht, an dem der Bereich
35 mit verringertem Durchmesser in dem Bereich mit normalem Durchmesser bzw. den Schaftdurchmesser übergeht. Zu Beschränkung

der axialen Bewegung des Transponders 2 ist eine Hülse 40 auf den Bereich mit verringertem Durchmesser aufgeschoben. Diese Hülse 40 drückt den Transponder 2 axial gegen den Absatz 45. Die Position der Hülse 40 kann durch Flächenreibung durch
5 Aufpressen, durch Verkleben oder ein anderes geeignetes Verfahren fixiert werden.

10 Gemäß dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Aussendurchmesser der Hülse 40, des Transponders 2 und des Schafts 41 im wesentlichen identisch. Insbesondere ist die Umfangsfläche des Werkzeugs in dem Bereich zwischen der Hülse 40 und dem Schaft 41 im wesentlichen nicht uneben.

15 Es ist anzumerken, dass die Funktionen des Transponders, der Vorrichtungen zum Erkennen und Verändern der Codierungen des Magazins, die Definitionen der Gebrauchsinformationen zum medizinischen Werkzeug, die in dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel angegeben sind, für das vorliegende Ausführungsbeispiel gleichermaßen anwendbar sind.

20

Die dargestellten Ausführungsbeispiele sollen nur beispielhaften Charakter haben. Mit den Ausführungsbeispielen ist nicht beabsichtigt, die in den beigefügten Ansprüchen definierte Erfindung zu beschränken. Die dargestellten Ausführungsbeispiele können miteinander beliebig kombiniert werden.

30

TBK-Patent POB 20 19 18 80019 München

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Reinhard Kinne
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann
Dipl.-Ing. Klaus Grams
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov
Dipl.-Ing. Matthias Grill
Dipl.-Ing. Aléxander Kühn
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen
Dipl.-Ing. Stefan Klingele
Dipl.-Chem. Stefan Bühling
Dipl.-Ing. Ronald Roth
Dipl.-Ing. Jürgen Faller

28. August 2002
DE 35727

Ansprüche

1. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) zur Aufnahme von zumindest einem medizinischen Werkzeug (4i),
dadurch gekennzeichnet, dass
das Werkzeug (4i) und/oder das Magazin (1) Codierungen aufweist, die unter Berücksichtigung von
Gebrauchsinformationen zum Werkzeug (4i) veränderbar sind.
2. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
Fixcodierungen, die zur Identifizierung eines bestimmten Werkzeugs (4i) und/oder eines bestimmten Magazins (1) geeignet sind.
3. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Codierungen und/oder Fixcodierungen in zumindest einem Transponder (2) als Datenträgerelement speicherbar sind, der an dem Werkzeug (4i) und/oder an dem Magazin (1) fest angebracht ist.

Dresdner Bank	München	Kto. 3939 844	BLZ 700 800 00
Deutsche Bank	München	Kto. 286 1060	BLZ 700 700 10
Postbank	München	Kto. 67043 804	BLZ 700 100 80
Dai-ichi-Kangyo Bank	Düsseldorf	Kto. 8104233007	BLZ 300 207 00
Sanwa Bank	Düsseldorf	Kto. 500 047	BLZ 301 307 00

Telefon: +49 89 544690
Telefax (G3): +49 89 532611
Telefax (G3+G4): +49 89 5329095
E-Mail: postoffice@tbk-patent.de
Internet: <http://www.tbk-patent.de>
Ravariarinn 4-6. 80336 München

4. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß einem der Ansprüche 1-3,

dadurch gekennzeichnet, dass

5 der Transponder (2) an das medizinische Werkzeug (4i) aufsteckbar und/oder von diesem abnehmbar ausgebildet ist.

..... 5. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Transponder (2) an einem Umfang des medizinischen Werkzeugs (4i) vorgesehen ist.

6. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß

15 einem der Ansprüche 4-5,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Transponder (2) an einen Absatz (45) des medizinischen Werkzeugs (4i) in Anlage bringbar ist.

20 7. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Transponder (2) durch eine auf das medizinische Werkzeug aufsteckbare Hülse (40) in Anlage an dem Absatz (45) gehalten ist.

8. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

30 der Schaft (41) des medizinischen Werkzeugs (4i), der Transponder (2) und die Hülse (40) im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser haben.

9. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß

35 einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

Gebrauchsinformationen die Position (3i) des Werkzeugs (4i) an dem Magazin, eine werkzeugspezifische zulässige akkumulierte Belastung des Werkzeugs, eine akkumulierte Teilbelastung des Werkzeugs (4i) und/oder die Anzahl der gefahrenen Sterilisationszyklen für das Werkzeug unter Berücksichtigung insbesondere des Drehmoments, der Drehrichtung und der Drehzahl umfassen.

10 10. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Werkzeug (4i) ein zahnmedizinischer Bohrer, vorzugsweise ein Endo-Bohrer ist.

15

11. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Magazin (1) mit einer Abdeckung abdeckbar ist, die vorzugsweise zumindest teilweise durchsichtig und autoklavierbar ist.

20

12. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Magazin (1) mit dem Transponder (2) und dem Werkzeug oder das Werkzeug mit dem Transponder (2) vorzugsweise durch Autoklavieren sterilisierbar ist.

30 13. Medizinisches Werkzeug (4i) und/oder Magazin (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Magazin (1) an den Löchern mit Markierungen versehen ist, die für eine Zuordnung von der Position des Werkzeugs an dem Magazin und dem Magazin geeignet ist.

35

14. Vorrichtung (7, 9) zur Aufnahme eines medizinischen Werkzeugs (4i) und/oder eines Magazins (1) mit zumindest einem medizinischen Werkzeug (4i),

5 **gekennzeichnet durch**

eine Einrichtung zum Erkennen von Codierungen des Werkzeugs und/oder des Magazins (1) und zum Verändern der Codierungen unter Berücksichtigung von Gebrauchsinformationen zum Werkzeug (4i).

10

15. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Einrichtung Fixcodierungen des Werkzeugs (4i) oder des Magazins (1) erkennen und/oder erstellen kann, die zur

15 Identifizierung eines bestimmten Werkzeugs (4i) bzw. eines bestimmten Magazins (1) geeignet sind.

16. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Einrichtung Codierungen und/oder Fixcodierungen erkennen kann, die in zumindest einem an dem Werkzeug (4i) oder an dem Magazin (1) fest angebrachten Transponder (2) als Datenträgerelement speicherbar sind.

17. Vorrichtung (7, 9) gemäß einem der Ansprüche 14-16,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gebrauchsinformationen die Position des Werkzeugs (4i) an dem Magazin, eine werkzeugspezifische maximale Belastungsakkumulation und/oder eine

30 Teilbelastungsakkumulation des Werkzeugs umfassen.

18. Vorrichtung (7, 9) gemäß einem der Ansprüche 14-16 mit einem Behandlungsgerät (B) zur Steuerung und zum Antrieb des medizinischen Werkzeugs (4i),

35 **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Werkzeug (4i) ein zahnmedizinischer Bohrer, vorzugsweise ein Endo-Bohrer ist.

19. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 18,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Vorrichtung (7, 9) zur Datenübertragung mit dem Behandlungsgerät (B) verbunden oder integriert ist.

20. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 19,

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Vorrichtung (7, 9) mit dem Behandlungsgerät (B) zur Datenübertragung mit einer Datenübertragungseinrichtung (10, 11) versehen ist.

- 15 21. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Datenübertragungseinrichtung (10, 11) die Datenübertragung zwischen zwei voneinander trennbaren Elementen (20, 30) des Behandlungsgeräts (B) kontaktlos
20 bewirkt.

22. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 20 oder 21,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Datenübertragungseinrichtung (10, 11) die Daten induktiv überträgt.

23. Vorrichtung (7, 9) gemäß Anspruch 21 oder 22,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Datenübertragungseinrichtung (10, 11) an jedem der zwei
30 voneinander trennbaren Elementen (20; 30) eine Induktionsspule (10; 11) aufweist.

24. Vorrichtung (7, 9) gemäß einem der Ansprüche 21-23,

dadurch gekennzeichnet, dass

die voneinander trennbaren Elemente (20, 30) des Behandlungsgeräts (B) ein Handstück (20) und ein Winkelstück (30) umfassen.

- 5 25. Vorrichtung (7, 9) gemäß einem der Ansprüche 14-24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (9) an dem Handstück (20) angeordnet ist.

- 10 26. Vorrichtung (7, 9) gemäß einem der Ansprüche 14-25 mit einem Bereitstellungsgerät (P) zur Bereitstellung und Auswahl des Magazins (1) oder von medizinischen Werkzeugen zur Bestückung des Magazins (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (7, 9) zur Datenübertragung mit dem
. 15 Bereitstellungsgerät (P) verbunden ist.

- 20 27. System bestehend aus einem medizinischen Werkzeug (4i) und/oder aus einem Magazin (1) gemäß einem der Ansprüche 1-13 und einer Vorrichtung (7, 9) gemäß einem der Ansprüche 14-26.

28. System gemäß Anspruch 27 mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 26.

TBK-Patent POB 20 19 18 80019 München

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Reinhard Kinne
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann
Dipl.-Ing. Klaus Grams
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov
Dipl.-Ing. Matthias Grill
Dipl.-Ing. Alexander Kühn
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen
Dipl.-Ing. Stefan Klingele
Dipl.-Chem. Stefan Bühling
Dipl.-Ing. Ronald Roth
Dipl.-Ing. Jürgen Faller

28. August 2002
DE 35727

Zusammenfassung

- 20 Ein medizinisches Werkzeug (4i) und/oder ein Magazin (1) sowie eine Vorrichtung (7, 9) zum Erkennen und Verändern von Codierungen an dem Magazin bilden ein System, mit dem der Zustand von Werkzeugen, die in dem Magazin untergebracht werden können, überwacht werden kann. Dazu
- 25 sind an dem medizinischen Werkzeug 4i und/oder an dem Magazin 1 Codierungen angebracht, die Informationen bezüglich einzelner Werkzeuge enthalten. Mit der Vorrichtung (7, 9) können diese Codierungen unter Berücksichtigung des Zustands der Werkzeuge verändert werden.

[Fig. 1]

Dresdner Bank	München	Kto. 3939 844	BLZ 700 800 00
Deutsche Bank	München	Kto. 286 1060	BLZ 700 700 10
Postbank	München	Kto. 67043 804	BLZ 700 100 80
Dai-Ichi-Kangyo Bank	Düsseldorf	Kto. 8104233007	BLZ 300 207 00
Sanwa Bank	Düsseldorf	Kto. 500 047	BLZ 301 307 00

Telefon: +49 89 544690
Telefax (G3): +49 89 532611
Telefax (G3+G4): +49 89 5329095
E-Mail: postoffice@tbk-patent.de
Internet: <http://www.tbk-patent.de>
Bayarstrasse 4-6 80336 München

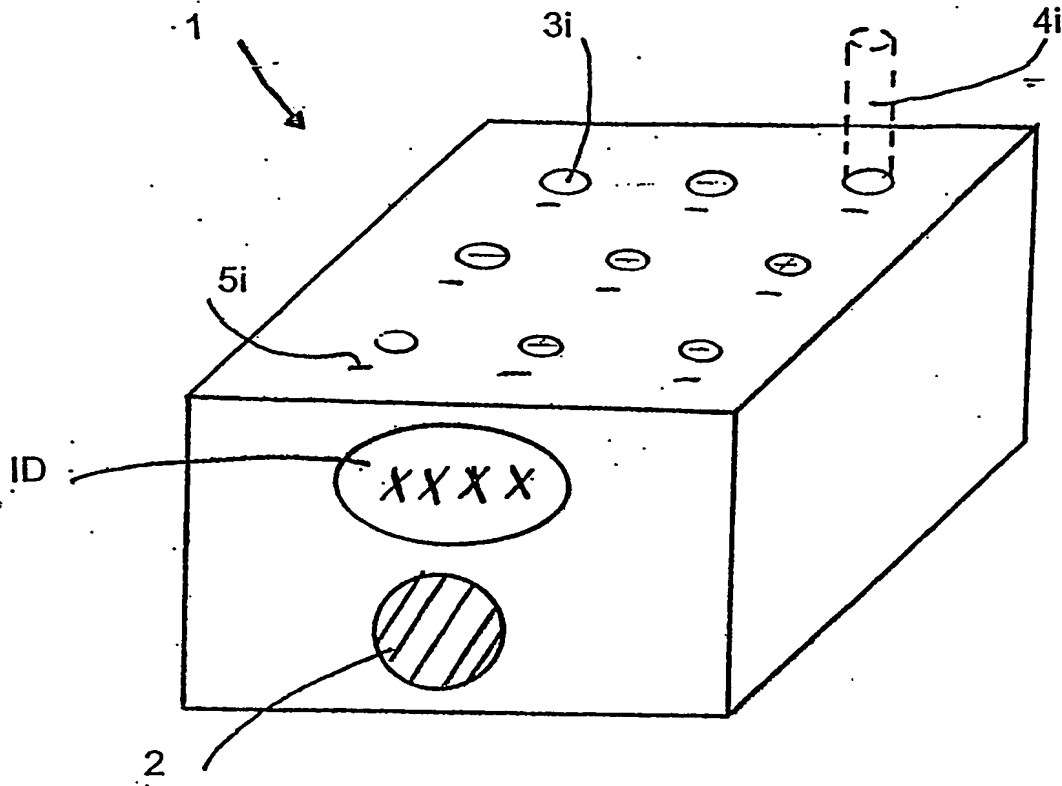


Fig. 1

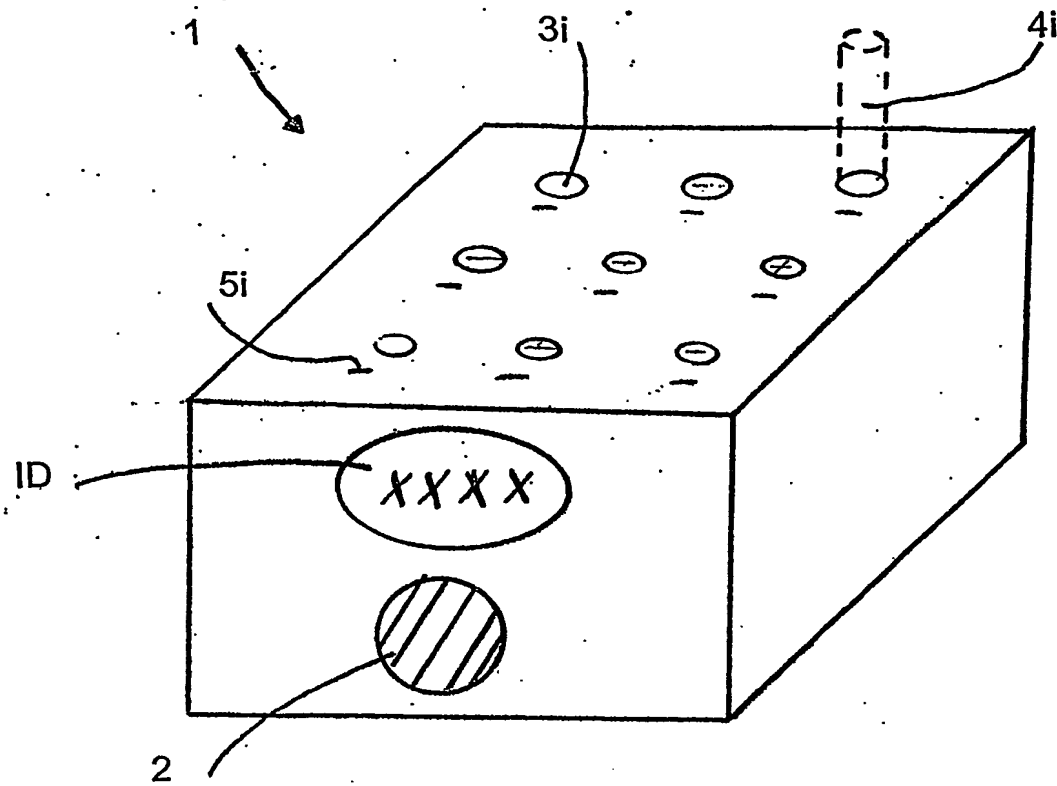


Fig. 1

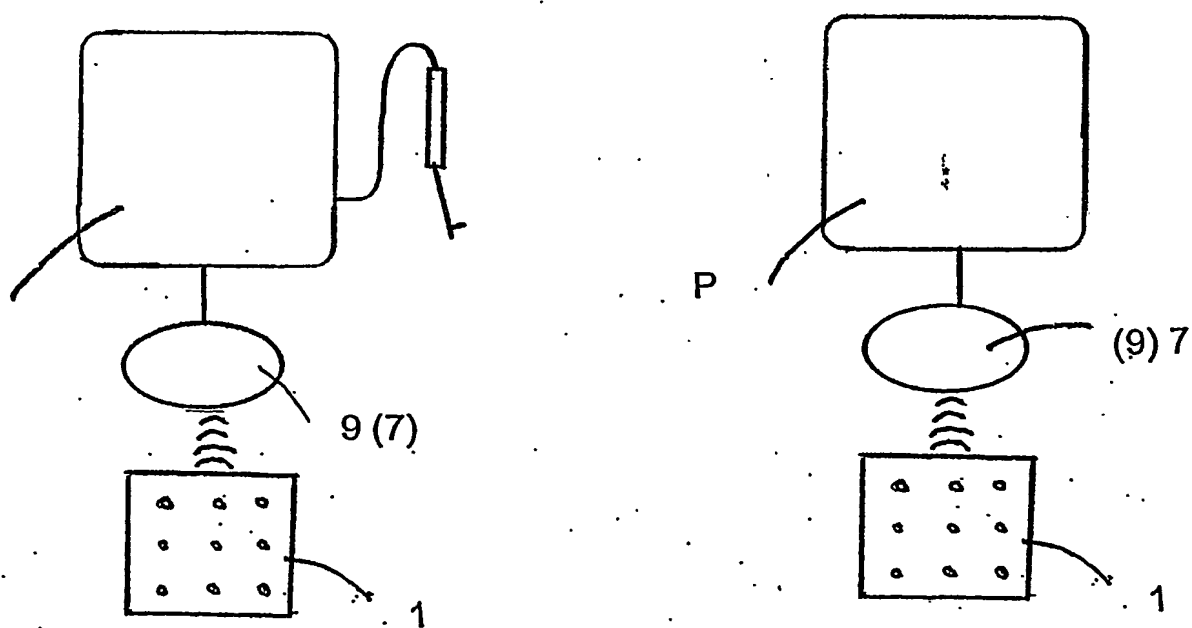
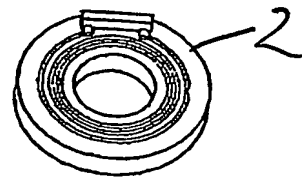
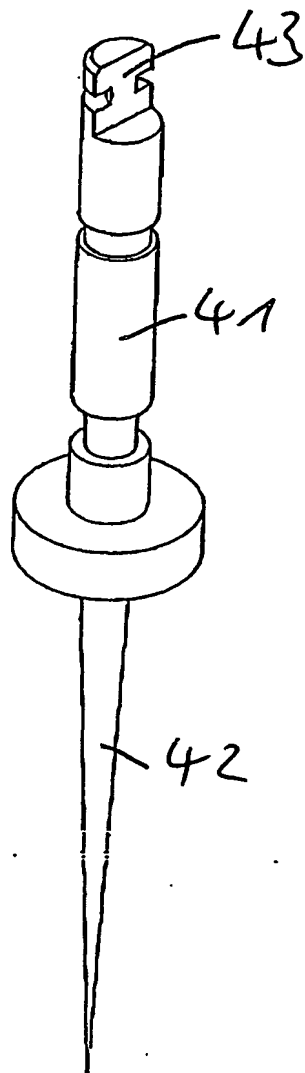


Fig. 2



4i

Fig. 3

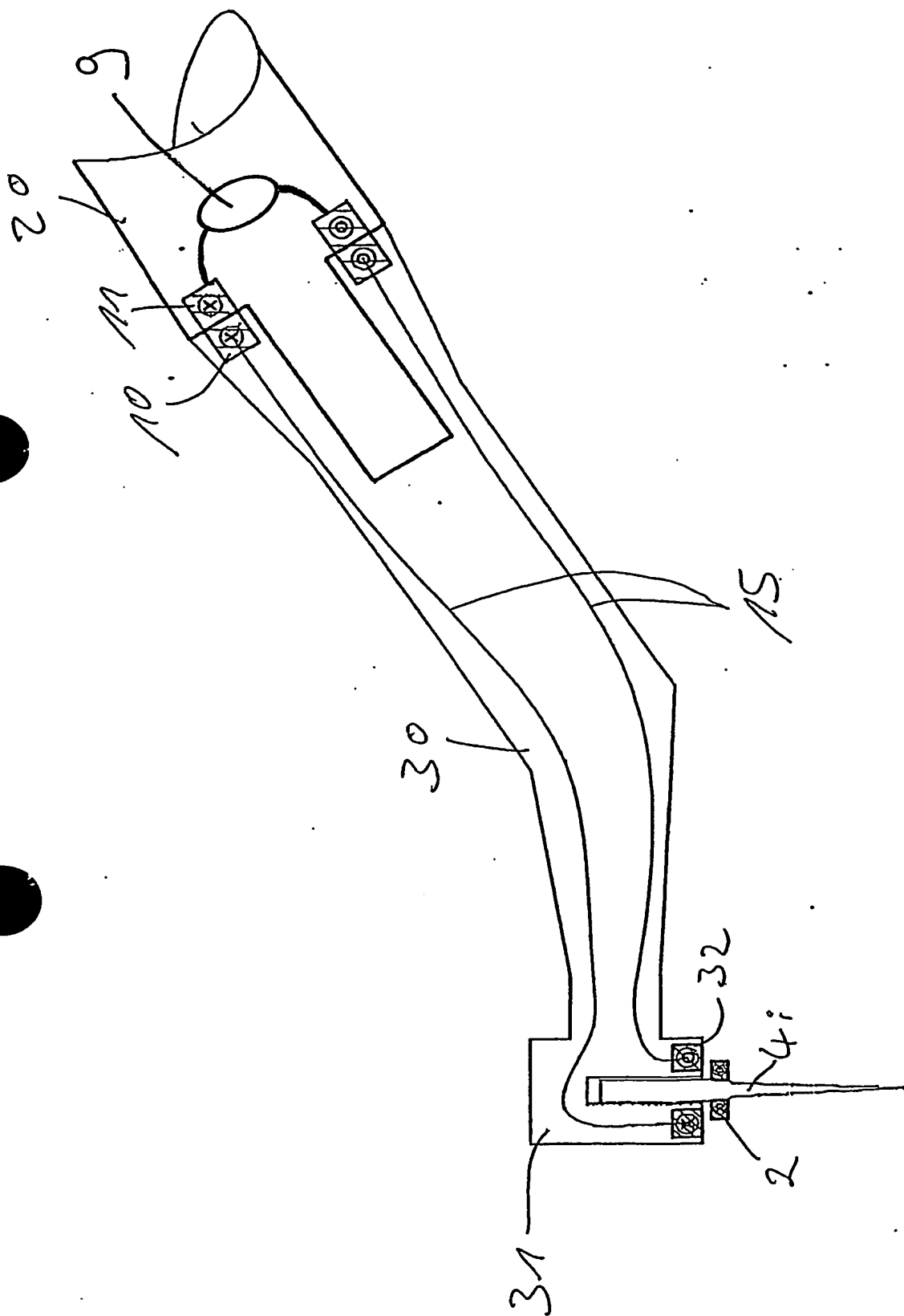


Fig. 4

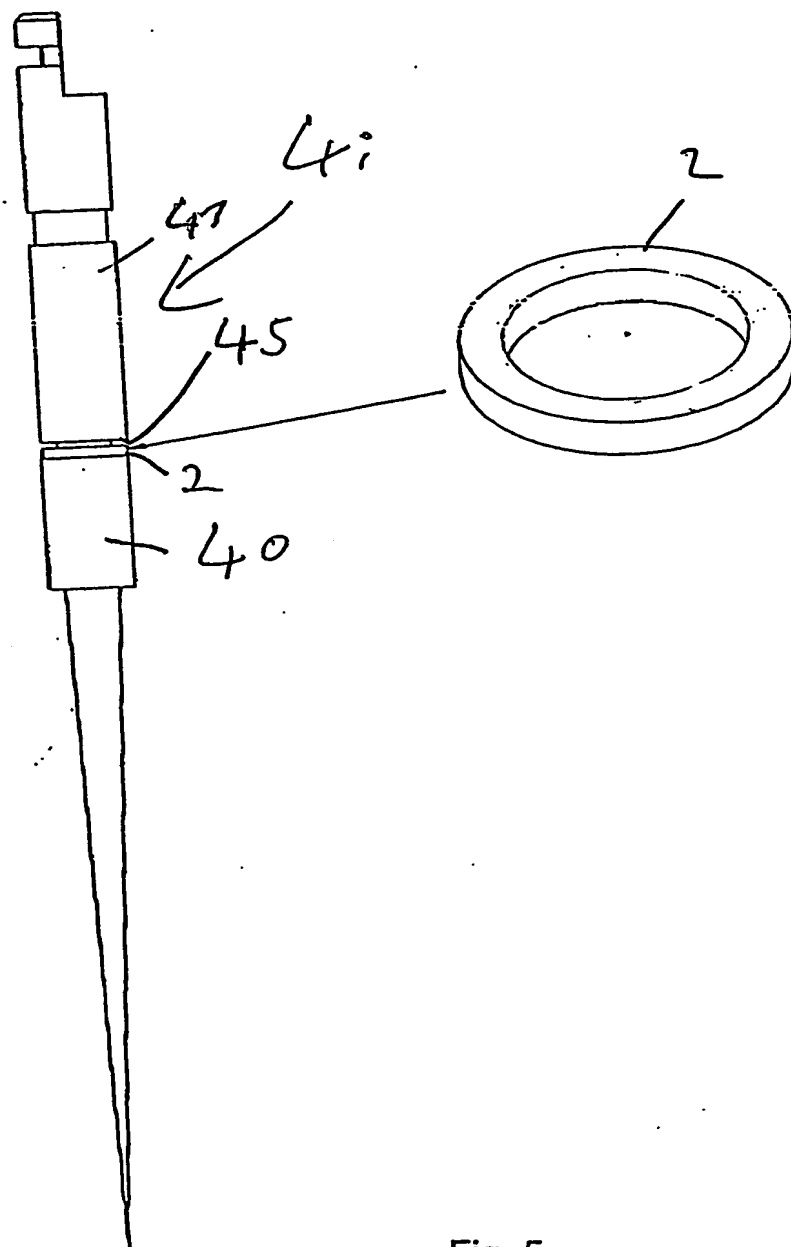


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.